



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

**PROGRAMA PROREDES-BIRD**  
**RS SWAp para o Programa de Fortalecimento do Investimento Público**  
**(Contrato de Empréstimo Nº 8155-BR)**

TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA REALIZAÇÃO DE IMAGEAMENTO DIGITAL, RESTITUIÇÃO DE FEIÇÕES DE HIDROGRAFIA, CURVAS DE NÍVEL, PONTOS COTADOS, GERAÇÃO DE MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO (MDE) E ORTOIMAGENS DA REGIÃO FUNCIONAL DE PLANEJAMENTO 1 (RF1) DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

---

**SUMÁRIO**

<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE DEFINIÇÕES.....</b>	<b>5</b>
<b>1. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. ANTECEDENTES E CONTEXTO .....</b>	<b>9</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA PARA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>4. ESCOPO DO TRABALHO E LIMITES DO PROJETO .....</b>	<b>11</b>
4.1. Especificação geral do objeto .....	11
4.1.1. Sumário do objeto .....	11
4.1.2. Região Geográfica de Interesse .....	11
4.1.3. Sistema de Referência Planimétrico.....	13
4.1.4. Sistema de Referência Altimétrico.....	13
4.1.5. Padrão de Exatidão Cartográfica - Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD).....	14
4.1.6. Dimensão Geográfica dos Produtos Cartográficos .....	15
4.1.7. Padrões Estabelecidos para Aquisição e Estruturação dos Produtos Cartográficos..	15
4.1.8. Propriedade dos Produtos Contratados.....	15
4.2. Especificações técnicas dos produtos cartográficos .....	16
4.2.1. Plano de Trabalho .....	16
4.2.2. Imagens Digitais de Alta Resolução Espacial .....	17
4.2.2.1. Especificações Gerais .....	17
4.2.2.2. Imagens Digitais no Imageamento Aerotransportado .....	19
4.2.2.3. Imagens Digitais no Imageamento Orbital.....	20
4.2.3. Imagens-Índice.....	22
4.2.4. Dados da Fototriangulação das Imagens .....	24



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

4.2.4.1. Imagens Aéreas .....	24
4.2.4.2. Imagens Orbitais .....	25
4.2.5. Feições Vetoriais .....	26
4.2.5.1. Especificações Gerais .....	26
4.2.5.2. Hidrografia .....	27
4.2.5.3. Altimetria .....	28
4.2.6. Modelos Digitais de Elevação .....	29
4.2.7. Ortoimagens Digitais Coloridas .....	31
4.2.8. Relatório Técnico Parcial .....	33
4.2.9. Relatório Técnico Final .....	33
<b>5. PRODUTOS, ESTIMATIVA DE PRAZOS E PORCENTAGENS DO VALOR DO CONTRATO .....</b>	<b>34</b>
<b>6. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS .....</b>	<b>35</b>
<b>7. PRAZO DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>8. ESPECIFICAÇÃO DA EQUIPE CHAVE .....</b>	<b>36</b>
<b>9. EQUIPE DE APOIO SUGERIDA .....</b>	<b>37</b>
<b>10. DESPESAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS .....</b>	<b>37</b>
<b>11. GESTÃO DO CONTRATO .....</b>	<b>38</b>



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

## LISTA DE SIGLAS

- B: em inglês, *blue*, azul, relativo à banda espectral do Espectro Eletromagnético;
- CCD: *Charged-Coupled Devices*;
- CONCAR: Comissão Nacional de Cartografia
- CSV: *Comma Separated Value*;
- DSG: Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro;
- EEM: Espectro Eletromagnético;
- EP: Erro-Padrão;
- ERT: Elemento de Resolução no Terreno (tradução do termo em inglês *Ground Sample Distance-GSD*);
- ET-ADGV: Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (disponível em: [www.geoportal.eb.mil.br](http://www.geoportal.eb.mil.br));
- ET-EDGV: Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (disponível em: [www.geoportal.eb.mil.br](http://www.geoportal.eb.mil.br));
- ET-PCDG: Especificações Técnicas de Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (disponível em: [www.geoportal.eb.mil.br](http://www.geoportal.eb.mil.br));
- FMC: *Forward Motion Compensation*;
- G: em inglês, *green*, verde, relativo à banda espectral do EEM
- GNSS: em inglês, *Global Navigation Satellite System*, Sistema Global de Navegação por Satélite
- HD: do inglês, *Hard Disk*, disco rígido de armazenamento de dados;
- IBGE: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- IMU: em inglês, *Inertial Measurement Unit*, Unidade Inercial de Medição;
- MDE: Modelo Digital de Elevação;
- MDS: Modelo Digital de Superfície;
- MDT: Modelo Digital de Terreno;
- MI: Mapa Índice do Sistema Cartográfico Nacional;
- NIR: em inglês, *near-infrared*, infravermelho próximo, relativo à banda espectral do EEM;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- $\mu\text{m}$ : micrômetro;
- PCD: Produto(s) Cartográfico(s) Digital(is)
- PDOP: *Position Dilution of Precision*;
- PEC: Padrão de Exatidão Cartográfica
- bpp: *bits per pixel*;
- R: em inglês, *red*, vermelho, relativo à banda espectral do EEM;
- RBMC: Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo;
- RGB: junção das siglas R, G e B, aqui descritas;
- RF-1: Região Funcional de Planejamento1;
- RMS: *Root Mean Square*;
- RPC: em inglês, *Rational Polynomial Coefficient*, coeficientes dos polinômios racionais;
- SCN: Sistema Cartográfico Nacional;
- SGB: Sistema Geodésico Brasileiro;
- SIRGAS 2000: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000;
- UTM: Sistema Universal Transverso de Mercator;
- TDI: *Time Delayed Integration*;



## LISTA DE DEFINIÇÕES

- **Aerolevanteamento:** Conjunto de operações aéreas de medição, computação e registro de dados do terreno, com o emprego de câmeras fotogramétricas instaladas em aeronaves, para fotografar a área de interesse de forma sistemática compondo faixas de fotos aéreas com especificações que permitam a construção de modelos estereoscópicos.
- **Bloco de imageamento:** Corresponde ao conjunto de pares estereoscópicos de imagens adquiridas em um serviço de imageamento que são fototrianguladas simultaneamente.
- **Composição Colorida:** São imagens coloridas obtidas através da associação de três bandas multiespectrais de uma imagem digital aos canais vermelho, verde e azul da sua representação digital. É chamada de composição colorida em cor verdadeira, ou RGB, aquela cuja associação das bandas multiespectrais aos canais vermelho, verde e azul, gera uma imagem que se aproxima da observação do terreno como se visto pelo olho humano.
- **Consistência topológica:** Consistência topológica informa sobre as características topológicas dos dados e a consistência da manutenção de relações topológicas. Avalia-se o grau de aderência a regras lógicas de estruturação dos dados e relações.
- **Curva de nível:** É uma isolinha contínua e fechada que representa a sucessão dos pontos de mesma altitude, referidos ao *datum* vertical estabelecido.
- **Elemento de Resolução do Terreno (ERT):** Dimensão projetada no terreno, na visada nadir, do menor elemento sensor (pixel) do dispositivo imageador.
- **Equidistância:** Distância vertical entre curvas de níveis consecutivas de uma representação cartográfica, cujo valor varia de acordo com a escala.
- **Fototriangulação:** Processo matemático de determinação da relação entre o sistema de coordenadas da imagem e o sistema de coordenadas tridimensionais do terreno para todas as imagens de um par estereoscópico ou de um conjunto de pares estereoscópicos. Podem ser utilizados neste processo pontos de controle terrestre para obtenção de um melhor resultado.
- **Fusão de imagens:** Processo que combina as informações contidas nas bandas multiespectrais e pancromática de uma imagem digital para gerar uma imagem colorida com resolução espacial melhor do que aquela apresentada originalmente pelas bandas multiespectrais.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- **Hidrografia:** A categoria que representa o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como, elementos naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.
- **Imageamento Aerotransportado:** Vide aerolevantamento.
- **Imagens digitais:** As imagens digitais de alta resolução espacial originais a serem usadas na geração dos produtos cartográficos objeto deste Termo de Referência.
- **Imagem-Índice:** Imagem que apresenta uma visão geral das imagens adquiridas em um serviço de imageamento e que permita a identificação individual de todas as imagens através das informações associadas a elas.
- **Imageamento orbital:** A atividade de obtenção de **cenas** de imagens digitais da superfície do terreno por meio do emprego de sensores imageadores embarcados em plataformas satelitais que se deslocam de acordo com órbitas planejadas ao redor da Terra.
- **Imagem Original:** É derivada do primeiro nível de processamento digital da imagem bruta de satélite, com a aplicação apenas da correção radiométrica de distorções devido as diferenças na sensibilidade dos elementos detectores dos sistema sensor, sem qualquer tipo de correção geométrica ou processamento de reamostragem de pixel, em sistema de coordenadas de imagem (linha,coluna), de modo a preservar o menor valor do ERT disponível para o sensor empregado, tanto para a banda pancromática, quando for o caso, quanto para as bandas multiespectrais.
- **Leis do Modelado Terrestre:** Conjunto de regras que devem ser observadas na elaboração de representações do terreno para que se apresente de acordo com a leis de evolução e dinâmica das águas (em qualquer estado: sólido, líquido e gasoso) por serem estas as grandes responsáveis pela atual conformação da superfície terrestre.
- **Linhas de Quebra:** São elementos lineares tridimensionais que representam mudanças relevantes na declividade ou na continuidade do relevo, sendo incorporadas na modelagem digital do terreno para aumentar a qualidade da sua representação e conformidade com as Leis do Modelado.
- **Mapa Índice:** Numeração dada as Cartas Gerais do Sistema Cartográfico Nacional de modo a referenciá-las através de um código identificador composto apenas de números. Estes números são conhecidos como "MI" que quer dizer número correspondente no MAPA-ÍNDICE.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- **Metadados:** Podem ser definidos como "dados que descrevem os dados", ou seja, são informações úteis para identificar, localizar, compreender e gerenciar os dados. Têm como objetivo descrever as características, possibilidades e limitações dos dados geoespaciais através de informação estruturada e documentada, possibilitando a criação de repositórios de dados dessa natureza, os quais podem ser encontrados pelos usuários através de um mecanismo de busca geográfico ligado a diversos serviços, páginas e portais especificamente direcionados a este fim.
- **Modelo Digital de Elevação (MDE):** é um produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa um fenômeno, de forma contínua, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados do mundo real. O MDE associado à representação do solo exposto recebe a denominação geral de Modelo do Terreno. Se complementado com os acidentes naturais e artificiais localizados sobre ele, passa a ser denominado como Modelo de Superfície, conforme discriminação proposta por BURROUGH (1986) (ET-PCDG, 2ª Edição, DSG).
- **Modelo Digital de Superfície (MDS):** É um produto cartográfico obtido a partir de um modelo digital que representa o solo exposto e os acidentes encontrados acima do solo (edificações, pontes, corte e aterro do terreno, vegetação, etc), de forma contínua e suavizada, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados do mundo real (ET-PCDG, 2ª Edição, DSG).
- **Modelo Digital do Terreno (MDT):** É um produto cartográfico obtido a partir de um modelo digital que representa o solo exposto, de forma contínua e suavizada, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados da superfície física da Terra (ET-PCDG, 2ª Edição, DSG).
- **Mosaico:** É o conjunto de imagens de uma determinada área, recortadas e montadas técnica e artisticamente, de forma a dar a impressão de que todo o conjunto é uma única imagem.
- **Ortoimagem ou imagem ortorretificada:** é um produto geoespacial que ao ser apresentado no formato digital deve representar as feições geográficas projetadas ortogonalmente, com uma escala constante, corrigida do deslocamento devido ao relevo, por intermédio de modelos tridimensionais do terreno. Desta forma, deverá equivaler geometricamente a uma carta topográfica, o que possibilita a realização de medidas, de modo análogo às que são feitas sobre um mapa.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- **Par estereoscópico:** Par de imagens aéreas ou orbitais, adquiridas a partir de perspectivas distintas, que permitem, por meio de estereoscopia, a construção da visualização tridimensional do terreno, na região de interseção das imagens.
- **Pontos de controle terrestre:** São pontos cujas coordenadas são determinadas no terreno, sendo suas posições identificadas e locadas em um bloco de imageamento com a finalidade de ajustamento vertical e horizontal durante a fototriangulação.
- **Quick look:** Versão reduzida e reamostrada das imagens originais utilizadas para rápida visualização.
- **Recobrimento aerofotogramétrico:** Corresponde ao conjunto de procedimentos técnicos realizados para a obtenção das imagens digitais da superfície do terreno, por meio de uso de câmeras fotogramétricas embarcadas em aeronaves, durante a execução de voo especificamente planejado para esta atividade.
- **Resolução espacial nominal:** Dimensão projetada no terreno, na visada nadir, do menor elemento sensor (pixel) do dispositivo imageador, ou seja, representa o Elemento de Resolução no Terreno (ERT).
- **Resolução Espectral:** Indica o número e a largura das bandas espectrais que o sensor pode discriminar. Assim, um sensor será tanto mais sensível quanto maior o número de bandas que ele tiver, uma vez que isto facilita a caracterização espectral das distintas coberturas. Uma alta resolução espectral é obtida quando as bandas de um sistema sensor são estreitas e/ou quando se utiliza um maior número de bandas espectrais.
- **Resolução Radiométrica:** Medida de sensibilidade do sensor ou câmera em detectar níveis de intensidade de radiação, ou seja, trata-se da capacidade de um determinado sensor em distinguir entre níveis distintos de intensidade do sinal de retorno. Assim, quanto maior a resolução radiométrica maior será a quantidade de níveis de brilho que o sensor poderá distinguir.
- **Restituição estereofotogramétrica:** Transformação das feições geográficas de interesse, contidas em imagens digitais fototrianguladas, em dados vetoriais tridimensionais através da interpretação visual realizada em ambiente estereoscópico, obedecendo convenções cartográficas específicas.
- **Tie points:** São pontos determinados durante o processo de fototriangulação, sem comprovação em campo, que fazem a ligação entre os pares estereoscópicos de imagens que compõe os blocos de imageamento.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

## **1. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO**

Adquirir imageamento digital, feições de hidrografia, curvas de nível, pontos cotados, Modelo Digital de Elevação (MDE) e ortoimagens para elaboração da base cartográfica digital contínua da Região Funcional de Planejamento 1 (RF1) do Estado do Rio Grande do Sul.

## **2. ANTECEDENTES E CONTEXTO**

O Rio Grande do Sul foi, em nível de Brasil, pioneiro na elaboração do mapeamento sistemático, iniciado pelo Exército Brasileiro no início do século XX. E, nesta condição de precursor, o estado se manteve até a década de 70. Desde então, período da última atualização cartográfica - cujos produtos e subprodutos são utilizados até hoje - constata-se um grave atraso na atualização de informações relacionadas à Cartografia, que são fundamentais para o planejamento de ações governamentais. Verifica-se assim uma grande discrepância entre as informações cartográficas e o retrato atual do espaço geográfico, pois o mesmo apresenta-se grandemente modificado devido às alterações sofridas no decorrer deste longo tempo.

Além da defasagem já mencionada acima, a base cartográfica utilizada atualmente pelo estado do Rio Grande do Sul também apresenta uma série de problemas técnicos que dificulta o trabalho sobre ela realizado. A título de exemplo, pode-se mencionar a imprecisão de algumas toponímias (o nome atribuído a localidades, cursos d'água, estradas, entre outros) e os erros de localização de elementos. Esses erros são derivados, sobretudo, da tecnologia empregada na época, que não possuía a acurácia dos sistemas mais contemporâneos de posicionamento espacial.

Diante desse histórico, verifica-se que a elaboração de uma base cartográfica atualizada da RF1 irá, além de solucionar os problemas supracitados, dotar o governo de uma infraestrutura básica de dados espaciais essenciais à boa governança, ampliando sua capacidade de resposta, dos problemas enfrentados nesta região, com a inserção de análises geoespaciais na tomada de decisão. Da mesma forma, tendo o território como um dos fatores de análise, as informações geográficas auxiliam a implementação de políticas de gestão e desenvolvimento sustentável.

Assim, para que estas necessidades não sejam supridas por iniciativas isoladas, gerando gastos sobrepostos, o estado do RS propõe centralizar as ações relativas a informações geográficas a partir de uma política cartográfica e da disponibilização de uma base cartográfica estadual oficial na escala de 1:25.000, cuja elaboração iniciará pela RF1. Essa escala foi eleita, pois abrange, devido ao seu nível de detalhe, os usuários que trabalham com as mais diversas áreas, dentre elas pode-



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

se citar: de gestão ambiental, planejamento urbano e rural, na execução de projetos de engenharia, na implantação de cadastros técnicos, entre outras atividades. É possível ainda efetuar generalizações para escalas de menor detalhe, bem como a ampliação para escalas médias que permitem a elaboração de mapas municipais.

Os dados geoespaciais gerados quando da aquisição dessa nova base serão adequados às normas e padrões estabelecidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, instituída pelo Decreto nº 6.666, de 27/11/2008 e pela Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais - IEDE, esta última instituída pelo Decreto nº. 52.158, de 15 de dezembro de 2014. A IEDE junto às tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação possibilitará a disseminação e uso dos dados geoespaciais gerados pelo Estado, por todas as secretarias de governo e, inclusive, do público em geral. Esta condição resultará no incremento do acesso público à aplicação da geoinformação e, conseqüentemente, na redução da distância entre cidadãos e o estado.

### **3. JUSTIFICATIVA PARA CONTRATAÇÃO**

O interesse do Estado do Rio Grande do Sul está no fato do mesmo não dispor de uma base cartográfica de referência, com precisão e acurácia cartográfica compatível com as normas do Conselho Nacional de Cartografia (CONCAR), em escala 1:25.000, que abrange o maior número possível de necessidades das secretarias e vinculadas, para fins de conferir o adequado tratamento à dimensão espacial no planejamento e na gestão de políticas públicas. Atende aos dispositivos da Lei 14.733/2015, em seu anexo, que estabelece com atribuição da Secretaria do Planejamento, Governança e Gestão "formular e coordenar a execução das políticas relativas à Geografia e Cartografia, com ênfase na promoção do adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados espaciais". Associa-se aos dispositivos do Decreto 52.158 de 15 de dezembro de 2014, que institui a Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais (IEDE) e a geração e a disponibilização de base cartográfica digital atualizada. A IEDE representa um conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento, padrões e acordos, necessários para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais.

Apesar do pioneirismo do Rio Grande do Sul na elaboração do mapeamento sistemático desde a última atualização cartográfica - cujos produtos e subprodutos são utilizados até hoje - constata-se um grave atraso na atualização de informações relacionadas à cartografia oficial, que são fundamentais para o planejamento de ações governamentais. Verifica-se, assim, uma grande discrepância entre as informações



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

cartográficas e o retrato atual do espaço geográfico, significativamente modificado nestas últimas cinco décadas.

Em relação às bases desatualizadas, somam-se as questões concernentes à escala de trabalho. As bases digitais conhecidas, posteriores ao mapeamento da década de 1970, foram geradas nas escalas de 1:1.000.000, 1:250.000 e 1:50.000, escalas estas que não oferecem o detalhamento necessário para execução e monitoramento de políticas públicas que, cada vez mais, requerem informações georreferenciadas precisas e atualizadas.

#### **4. ESCOPO DO TRABALHO E LIMITES DO PROJETO**

##### **4.1. Especificação geral do objeto**

###### **4.1.1. Sumário do objeto**

A CONTRATADA deverá produzir e entregar para a CONTRATANTE os produtos descritos no item 5 deste Termo de Referência com as especificações técnicas estabelecidas a seguir, referentes ao imageamento digital da região geográfica de interesse descrita no item 4.1.2:

Todos os produtos gerados devem seguir as condições, quantidades, exigências e especificações técnicas estabelecidas neste Termo e serão destinados à construção da base cartográfica digital, na escala 1:25.000, da região de interesse descrita neste instrumento.

###### **4.1.2. Região Geográfica de Interesse**

A região de interesse é a área geográfica abrangida pelos enquadramentos das 174 (cento e setenta e quatro) Cartas Gerais do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), na escala 1:25.000, representados pelo Mapa Índice (MI), que recobrem totalmente o território dos municípios pertencentes à Região Funcional de Planejamento 1 (RF-1) do Estado do Rio Grande Sul.

A região de interesse foi dividida em 5 (cinco) lotes de produção cartográfica. Os enquadramentos das Cartas Gerais do SNC são utilizados tanto para determinar os lotes de produção cartográfica (conforme Tabela 1), quanto para definir as dimensões dos produtos cartográficos a serem entregues pela CONTRATADA (conforme item 5).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

**Tabela 1 – Relação dos Mapas-Índice das Cartas Gerais que compõem os lotes de produção cartográfica.**

Lote	Quant. Cartas	Área (km <sup>2</sup> )	MI
1	34	6528	2952-4-NE, 2952-4-SE, 2952-4-SO, 2953-3-NE, 2953-3-NO, 2953-3-SE, 2953-3-SO, 2953-4-NO, 2953-4-SO, 2968-4-SE, 2968-4-SO, 2969-2-NE, 2969-2-NO, 2969-2-SE, 2969-2-SO, 2969-3-NE, 2969-3-SE, 2969-3-SO, 2969-4-NE, 2969-4-NO, 2969-4-SE, 2969-4-SO, 2970-1-NE, 2970-1-NO, 2970-1-SE, 2970-1-SO, 2970-3-NO, 2970-3-SO, 2985-2-NE, 2985-2-NO, 2986-1-NE, 2986-1-NO, 2986-2-NE, 2986-2-NO.
2	26	5040	2970-2-NE, 2970-2-NO, 2970-2-SE, 2970-2-SO, 2970-3-NE, 2970-3-SE, 2970-4-NE, 2970-4-NO, 2970-4-SE, 2970-4-SO, 2971-1-NO, 2971-1-SO, 2971-3-NO, 2971-3-SO, 2987-1-NE, 2987-1-NO, 2987-2-NE, 2987-2-NO, 2987-2-SE, 2987-2-SO, 2987-4-NE, 2987-4-SE, 2988-1-NO, 2988-1-SO, 2988-3-NO, 2988-3-SO.
3	34	6537	2953-4-SE, 2954-3-SE, 2954-3-SO, 2954-4-SO, 2955-3-SE, 2971-1-NE, 2971-1-SE, 2971-2-NE, 2971-2-NO, 2971-2-SE, 2971-2-SO, 2971-3-NE, 2971-3-SE, 2971-4-NE, 2971-4-NO, 2971-4-SE, 2971-4-SO, 2972-1-NE, 2972-1-NO, 2972-1-SE, 2972-1-SO, 2972-3-NE, 2972-3-NO, 2972-3-SE, 2972-3-SO, 2988-1-NE, 2988-1-SE, 2988-2-NE, 2988-2-NO, 2988-2-SE, 2988-2-SO, 2988-3-NE, 2988-4-NO, 2989-1-NO.
4	39	7252	2985-2-SE, 2985-2-SO, 2985-3-NE, 2985-3-SE, 2985-3-SO, 2985-4-NE, 2985-4-NO, 2985-4-SE, 2985-4-SO, 2986-1-SE, 2986-1-SO, 2986-2-SE, 2986-2-SO, 2986-3-NE, 2986-3-NO, 2986-3-SE, 2986-3-SO, 2986-4-NE, 2986-4-NO, 2986-4-SE, 2986-4-SO, 2987-1-SE, 2987-1-SO, 2987-3-NE, 2987-3-NO, 2987-3-SE, 2987-3-SO, 2987-4-NO, 2987-4-SO, 2998-1-NE, 2998-1-NO, 2998-2-NE, 2998-2-NO, 2999-1-NE, 2999-1-NO, 2999-2-NE, 2999-2-NO, 3000-1-NE, 3000-1-NO.
5	41	7614	2998-1-SE, 2998-2-SE, 2998-2-SO, 2998-3-NE, 2998-3-SE, 2998-4-NE, 2998-4-NO, 2998-4-SE, 2998-4-SO, 2999-1-SE, 2999-1-SO, 2999-2-SE, 2999-2-SO, 2999-3-



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

Lote	Quant. Cartas	Área (km <sup>2</sup> )	MI
			NE, 2999-3-NO, 2999-3-SE, 2999-3-SO, 2999-4-NE, 2999-4-NO, 2999-4-SE, 2999-4-SO, 3000-1-SE, 3000-1-SO, 3000-3-NE, 3000-3-NO, 3000-3-SE, 3000-3-SO, 3011-2-NE, 3011-2-NO, 3011-2-SE, 3012-1-NE, 3012-1-NO, 3012-1-SE, 3012-2-NE, 3012-2-NO, 3012-2-SE, 3012-2-SO, 3012-3-NE, 3012-4-NE, 3012-4-NO, 3013-1-NO.

À exceção do Plano de Trabalho (item 4.2.1), das Imagens Digitais de Alta Resolução Espacial (item 4.2.2), da Imagem-índice (item 4.2.3), e do Relatório Técnico Final (4.2.9) os produtos deste Termo serão entregues à CONTRATANTE conforme os lotes de produção, os quais são apresentados na Tabela 1.

Os valores de área apresentados na Tabela 1 já incluem as bordas dos lotes descritas no item 4.1.6.

Será disponibilizado à CONTRATADA pela CONTRATANTE um arquivo digital no formato SHAPEFILE e suas extensões (\*.shp, \*.dbf, \*.shx, \*.sbn) contendo o enquadramento das Cartas Gerais do SCN listadas na Tabela 1.

#### 4.1.3. Sistema de Referência Planimétrico

Todos os produtos cartográficos deverão estar referenciados aos seguintes sistemas:

- Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas SIRGAS 2000 (Época 2000.4); e
- Sistema de Projeção de Coordenadas Planas: *Universal Transverse Mercator* (UTM), de acordo com o fuso que abrange a área a ser mapeada.

#### 4.1.4. Sistema de Referência Altimétrico

Os produtos cartográficos altimétricos (MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO E FEIÇÕES DE HIDROGRAFIA E ALTIMETRIA) deverão estar referenciados planimetricamente aos sistemas descritos no item 4.1.3 e ao datum altimétrico referente ao marégrafo de Imbituba-SC. Para a determinação da altitude ortométrica deverá ser utilizado o modelo geoidal MAPGEO2015 do IBGE.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

#### 4.1.5. Padrão de Exatidão Cartográfica - Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD)

O PEC-PCD e o Erro Padrão (EP) de todos os produtos cartográficos gerados deverão estar de acordo com o que prescreve a ET-ADGV, versão 2.1.3, do Exército Brasileiro, para a escala 1:25.000, na Classe A de sua classificação, conforme discriminado na Tabela 2.

**Tabela 2 - PEC-PCD Classe A para produtos cartográficos na escala 1:25.000.**

<b>Produtos Cartográficos</b>	<b>Tipo</b>	<b>PEC-PCD (m) ≤</b>	<b>EP (m) ≤</b>
Imagens Digitais de Alta Resolução Espacial	Planimetria	7,00	4,25
Imagem-Índice	Planimetria	28,00	17,0
Feições de Hidrografia	Planimetria	7,00	4,25
Ortoimagens	Planimetria	7,00	4,25
MDE	Altimetria	2,70	1,67
Pontos Cotados	Altimetria	2,70	1,67
Curvas de Nível	Altimetria	5,00	3,33

Os produtos cartográficos entregues pela CONTRATADA deverão apresentar no mínimo 90% (noventa por cento) dos detalhes ou feições cartográficas, com erro em sua posição planialtimétrica (CE 90) igual ou inferior ao valor do PEC-PCD previsto para cada produto. Além disso, o desvio-padrão dos erros deverá ser igual ou inferior ao valor do erro-padrão (EP) previsto para cada produto. Os valores previstos são apresentados na Tabela 2.

A CONTRATADA deverá realizar o controle de qualidade dos produtos para verificar se atendem os critérios citados no parágrafo anterior e fazer constar no PLANO DE TRABALHO a metodologia utilizada para realizar esta avaliação.

A qualidade dos produtos cartográficos entregues pela CONTRATADA será também avaliada pela CONTRATANTE, com o apoio técnico do Exército Brasileiro, com base em instrumento de parceria firmado entre as partes, independentemente dos processos de controle de qualidade realizados pela CONTRATADA.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

#### 4.1.6. Dimensão Geográfica dos Produtos Cartográficos

- a) **IMAGENS DIGITAIS DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL E IMAGEM-ÍNDICE:** devem seguir as dimensões das imagens nativas do sensor remoto empregado para realizar o imageamento digital, seja ele aéreo ou orbital, exceto nos casos em que a CONTRATANTE indicar que outras dimensões devem ser utilizadas;
- b) **FEIÇÕES VETORIAIS DE HIDROGRAFIA E ALTIMETRIA:** são definidas pelas áreas dos lotes apresentados na Tabela 1, acrescidas de uma borda de 2 km além dos limites de cada lote;
- c) **MDE E ORTOIMAGENS:** são definidas pelo enquadramento das Cartas Gerais do SCN listadas Tabela 1, acrescidos de uma borda de 1 km além dos limites de cada enquadramento. Quando os limites do enquadramento coincidirem com os limites dos lotes deve ser utilizada uma borda de 2 km.

#### 4.1.7. Padrões Estabelecidos para Aquisição e Estruturação dos Produtos Cartográficos

Para a elaboração das feições vetoriais que representam a hidrografia e a altimetria deverão ser observadas, de modo geral, as especificações técnicas descritas na ET-EDGV, versão 2.1.3, da CONCAR, e na ET-ADGV, versão 2.1.3, elaborada pela DSG, e as especificações descritas nos itens 4.2.4 e 4.2.6. Além disso, todos os produtos cartográficos e respectivos metadados a serem entregues pela CONTRATADA deverão estar de acordo com as ET-PCDG, 2ª edição, da DSG e com o previsto neste Termo.

#### 4.1.8. Propriedade dos Produtos Contratados

Todos os produtos referentes aos serviços contratados sejam intermediários ou finais, serão de propriedade exclusiva da CONTRATANTE.

A CONTRATADA, de acordo com o artigo 111 da Lei 8666/93, cederá os direitos patrimoniais e autorais relativos aos trabalhos elaborados, autorizando a plena e irrestrita utilização e adaptação dos serviços pelo CONTRATANTE, inclusive com exploração econômica.

A CONTRATADA concorda em manter a mais completa confidencialidade quanto aos serviços, informações e documentos de seu conhecimento, bem como a exclusividade na utilização dos dados, durante e após a execução dos serviços contratados.



## **4.2. Especificações técnicas dos produtos cartográficos**

As especificações técnicas aqui estabelecidas são aplicáveis à confecção dos produtos cartográficos e devem ser transpostas para os produtos contratuais na forma estabelecida no item 5 deste Termo de Referência. Desde já deve ser observado que:

- a) o item 4.2.1 "Plano de Trabalho" aplica-se ao produto 1 descrito no item 5 deste Termo de Referência;
- b) o item 4.2.2. "Imagens Digitais de Alta Resolução Espacial" aplica-se ao produto 2 descrito no item 5 deste Termo de Referência;
- c) o item 4.2.3. "Imagem-Índice" se aplica ao produto 3 descrito no item 5 deste Termo de Referência;
- d) os itens 4.2.4. "Dados da Fototriangulação das Imagens", 4.2.5. "Feições Vetoriais", 4.2.6. "Modelos Digitais de Elevação" e 4.2.7. "Ortoimagens Digitais Coloridas" aplicam-se aos produtos 4 a 8 descritos no item 5 deste Termo de Referência;
- e) o item 4.2.8. "Relatório Técnico Parcial" aplica-se aos produtos 2, 4, 5, 6, 7 e 8 descritos no item 5 deste Termo de Referência;
- f) o item 4.2.9 "Relatório Técnico Final" aplica-se ao produto 9 descrito no item 5 deste Termo de Referência.

### **4.2.1. Plano de Trabalho**

O PLANO DE TRABALHO deverá ser elaborado pela CONTRATADA e submetido à CONTRATANTE antes do início da execução de fato dos serviços contratados, considerando o que segue:

- i. Deverá ser apresentada de forma detalhada a relação e a sistemática de execução das atividades do escopo, em função dos serviços a serem realizados e das soluções para a execução dos serviços descritos no termo de referência e no prazo estabelecido;
- ii. A CONTRATADA deverá apresentar o seu plano de trabalho, acompanhado do fluxograma e cronograma físico detalhado das atividades em cada fase do trabalho, com texto dissertativo que oriente a perfeita compreensão da proposta. O plano de trabalho deverá incluir também o planejamento de aquisição das imagens, a descrição dos equipamentos (modelo, fabricante, precisão e acurácia) e programas (software), e organograma da equipe técnica alocada por etapa e atividade planejada, com toda a relação de coordenação perfeitamente indicada;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- iii. Deverá ser apresentada uma proposta de modelo para os Relatórios Técnicos Parciais (4.2.8) e Relatório Técnico Final (4.2.9) os quais deverão conter todas as informações relativas a sua execução, além dos conteúdos mínimos especificados neste Termo.

O Plano de Trabalho deverá ser devidamente assinado pelos responsáveis técnicos da CONTRATADA e entregue à CONTRATANTE em meio analógico em 02 (duas) vias originais e em meio digital no formato PDF.

#### 4.2.2. Imagens Digitais de Alta Resolução Espacial

##### 4.2.2.1. Especificações Gerais

As IMAGENS DIGITAIS DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL entregues pela CONTRATADA, independente do modo de aquisição, devem obedecer as seguintes especificações gerais:

- Modo de aquisição: as imagens digitais devem ser adquiridas originalmente em formato digital, podendo ser utilizado sistemas sensores ópticos imageadores embarcados em plataforma aérea (Imageamento Aerotransportado) ou plataforma orbital (Imageamento Orbital);
- Todas as imagens deve ser adquiridas utilizando-se o mesmo sensor, seja ele embarcado em plataforma aérea ou orbital.
- Resolução espacial nominal: o Elemento de Resolução no Terreno (ERT) deverá ser melhor do que os valores apresentados na Tabela 3 e apresentar exatidão posicional mínima (CE 90) menor ou igual a 7,00 m:

**Tabela 3 – ERT para as imagens digitais.**

ERT ≤	Banda Pancromática	Bandas Multiespectrais (R, G, B e NIR)
		0,50 m

- Resolução radiométrica: as imagens digitais deverão ter, no mínimo, 8 bits (256 tons) de resolução radiométrica para cada banda espectral;
- Resolução espectral: as imagens digitais deverão ser adquiridas simultaneamente por um ou mais sensores remotos embarcados em uma mesma plataforma aérea ou orbital, abrangendo, no mínimo, bandas do EEM



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

referentes à luz visível (R, G e B) e do infravermelho próximo (NIR), perfeitamente registradas (erro  $\leq 0,5$  pixel), de acordo com as faixas espectrais descritas na Tabela 4:

**Tabela 4 – Faixas do EEM para a aquisição das imagens digitais.**

Banda	Faixa do EEM (nm)
Pancromática	400 a 900
Vermelho (R)	590 a 690
Verde (G)	500 a 620
Azul (B)	430 a 520
Infravermelho Próximo (NIR)	700 a 900

- f) Formato de Fornecimento: as imagens serão fornecidas em pares estereoscópicos no formato digital GeoTIFF;
- g) Nível de Processamento: as imagens digitais de alta resolução espacial deverão ser fornecidas pela CONTRATADA com os seguintes níveis de processamento:
  - i. original, com o menor nível de correção radiométrica e sem qualquer correção geométrica, fusão ou processamento de reamostragem de pixel, preservando as bandas pancromáticas e multiespectrais; e
  - ii. fusão entre as bandas pancromática e multiespectral RGB, sempre que as resoluções espaciais entre essas bandas forem diferentes, onde as imagens multiespectrais deverão ser fusionadas com a imagem pancromática, de modo que as imagens fusionadas possuam a resolução espacial da banda pancromática e a resolução espectral das bandas multiespectrais. Deve haver um perfeito registro (erro  $\leq 0,5$  pixel) entre as bandas pancromáticas e multiespectrais.
- h) Nomenclatura: seguirá a denominação das imagens atribuída pela CONTRATADA, devendo conter, pelo menos, as seguintes informações no nome dos arquivos digitais: data do imageamento; a banda espectral e o código identificador de cada cena (órbita/ponto) ou quadro (faixa/quadro) dentro de cada faixa de imageamento orbital ou aéreo, respectivamente;
- i) Tipo de representação espacial: matricial multiespectral, representando um conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz representando regiões do espaço geográfico;
- j) Extensão geográfica: formado por pares estereoscópicos, no formato de cenas, para o caso de imagens orbitais, ou quadros, para o caso de imagens aéreas,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- que recobrem toda a extensão geográfica da área do projeto, que compreende a RF-1. Seguirão as dimensões das imagens nativas do sensor remoto empregado para realizar o imageamento, seja ele aéreo ou orbital;
- k) Sistema de referência planimétrico: conforme descrito no item 4.1.3;
  - l) Qualidade dos Dados: as imagens digitais, quanto à completude e consistência lógica das informações, devem atender aos seguintes elementos de qualidade:
    - i. Presença de Nuvens e Sombras: o percentual total de oclusões do terreno causadas por nuvens e sombras calculado para as áreas definidas pelos enquadramentos geográficos relativos a cada MI constante da Tabela 1, deve ser inferior a 1% (um por cento). A área máxima de uma única oclusão deve ser inferior a 0,5 km<sup>2</sup>. Mesmo que atendam a estes dois critérios, as nuvens e sombras presentes nas imagens não deverão cobrir quaisquer feições geográficas de interesse da CONTRATANTE, as quais deverão estar perfeitamente visíveis;
    - ii. Presença de Oclusões, Distorções, Falhas, Ruídos ou Falta de Nitidez: as imagens devem estar isentas de ruídos, pixels, linhas ou colunas com radiometria inadequadas, devido a falhas no processo de aquisição, nos sensores e/ou processamento, e devem ser processadas de forma que cada uma das tonalidades discerníveis no terreno, das sombras aos tons vivos, sejam claramente visíveis, bem como, possuam uniformidade de cor, brilho e contraste, de modo que não apresentem excesso de luz ou sombras, segundo os critérios da CONTRATANTE;
    - iii. Falta de definição para identificação de feições: garantir a escala final de representação do produto com uma ampliação máxima de 6 vezes a escala da imagem original;

#### 4.2.2.2. *Imagens Digitais no Imageamento Aerotransportado*

Para o caso do Imageamento Aerotransportado, realizado por câmera digital aerofotogramétrica, as imagens digitais fornecidas pela CONTRATADA, além de atender as especificações técnicas descritas no item 4.2.2.1, devem ser tomadas em dias claros e possuir as seguintes características:

- a) Recobrimento lateral mínimo de 30% ± 5%;
- b) Recobrimento longitudinal mínimo de 60% ± 5%;
- c) Direção de voo leste/oeste;
- d) Ângulo de elevação solar mínimo de 35<sup>o</sup>, em relação ao horizonte;
- e) As imagens digitais oriundas de sensor digital por varredura linear deverão, além de atender as especificações descritas acima, ser entregues recortadas



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- por quadro de no mínimo 10.000 x 10.000 pixels, e máximo de 15.000 x 15.000 pixels, com tolerância de  $\pm 5\%$ , dentro da mesma faixa de voo, com recobrimento longitudinal mínimo exigido entre quadros adjacentes;
- f) Todas as imagens/quadros deverão ter as mesmas dimensões;
  - g) Para câmeras aéreas que não possuírem o canal correspondente à Banda Pancromática o imageamento deverá ser realizado com resolução espacial nativa das bandas R, G, B e NIR que produza um valor de ERT  $\leq 0,5$  metro;
  - h) Devem ser fornecidos junto com as imagens digitais os seguintes arquivos:
    - i. Certificado de calibração da câmera aérea com validade vigente;
    - ii. 01 (um) arquivo vetorial no formato SHAPEFILE e suas extensões (\*.shp, \*.dbf, \*.shx, \*.sbn), contendo a delimitação, por quadro, de todas as áreas cobertas por nuvens ou sombras presentes nas imagens;
    - iii. 01 (um) arquivo vetorial no formato SHAPEFILE e suas extensões (\*.shp, \*.dbf, \*.shx, \*.sbn), contendo a delimitação de todas as imagens/quadros, com os seguintes atributos: números identificadores da imagem/quadro e da faixa de voo; data e hora da aquisição; altitude de voo; nome do CONTRATANTE; nome da CONTRATADA; área da imagem/quadro em  $\text{km}^2$ ; e
    - iv. 01 (um) arquivo no formato CSV contendo, para cada imagem/quadro, os seguintes dados: altitude de voo; distância focal calibrada da câmera usada; números identificadores da imagem/quadro e da faixa de voo; coordenadas do centro perspectivo da câmera e seus ângulos de atitude (X0, Y0, Z0, Kappa, Phi, Omega); e coordenadas de imagem do ponto principal (x,y).

#### 4.2.2.3. *Imagens Digitais no Imageamento Orbital*

Para o caso do Imageamento Orbital, realizado por sistemas sensores ópticos imageadores, as imagens digitais orbitais devem ser fornecidas pela CONTRATADA, além de atender as especificações técnicas descritas no item 4.2.2.1, no formato de pares de cenas estereoscópicas compostas por bandas individualizadas, correspondentes aos modos multiespectral e pancromático com as seguintes características:

- a) O conjunto dos pares de cenas estereoscópicas disponibilizados deve recobrir completamente a área de interesse descrita no item 4.1.2 deste Termo;
- b) Cada par de cenas estereoscópicas deve ter uma sobreposição de pelo menos  $30\% \pm 5\%$  de sua área com as áreas dos pares estereoscópico adjacentes;
- c) A relação base/altura das cenas que compõe um par estereoscópico deve ser maior ou igual a 0,5 e menor ou igual 1,0;
- d) As dimensões de uma cena não devem exceder 25 x 25 km ou  $625 \text{ km}^2$ ;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- e) Ângulo de visada: todos os pares estereoscópicos fornecidos deverão ter sido adquiridas com visadas no plano orbital do satélite que apresentem ângulo de inclinação da plataforma ou sensor de no máximo 20° (vinte graus) em relação ao nadir;
- f) As imagens digitais orbitais originais devem ser fornecidas com o menor nível de correção radiométrica e sem correção geométrica de modo a preservar o menor valor do ERT disponível para as bandas pancromática e multiespectrais do sensor empregado e possibilitar a reconstrução tridimensional do terreno;
- g) Devem ser fornecidos junto com as imagens digitais os seguintes arquivos:
  - i. 01 (um) arquivo vetorial no formato SHAPEFILE e suas extensões (\*.shp, \*.dbf, \*.shx, \*.sbn), contendo a delimitação, por cena, de todas as áreas cobertas por nuvens ou sombras presentes nas imagens;
  - ii. 01 (um) arquivo vetorial no formato SHAPEFILE e suas extensões (\*.shp, \*.dbf, \*.shx, \*.sbn), contendo a delimitação de todas as cenas, com os seguintes atributos: órbita/ponto; data e hora da aquisição; altitude do satélite; nome do CONTRATANTE; nome da CONTRATADA; área da cena em km<sup>2</sup>; e
  - iii. 01 (um) arquivo no formato CSV contendo, para cada cena, os seguintes dados: altitude do satélite; todos os parâmetros do sensor; as coordenadas e ângulos de atitude da plataforma; coordenadas do centro da cena; e os coeficientes dos polinômios racionais (RPC), por cena, quando for o caso, a fim de assegurar a sua adequada identificação e uso em programas de processamento de imagens e estações fotogramétricas digitais, bem como a reconstrução tridimensional do terreno.
- h) A CONTRATADA poderá utilizar imagens de acervo desde que atendam aos seguintes critérios:
  - i. Atender todas as condições descritas acima;
  - ii. Todas as imagens devem ter data de aquisição de no máximo 90 (noventa) dias antes da assinatura do contrato; e
  - iii. O intervalo de tempo entre as datas de aquisição das imagens que compõe um par estereoscópico não deve ser superior a 30 (trinta) dias.
  - iv. A CONTRATADA pode solicitar por escrito a autorização da CONTRATANTE para utilizar pares estereoscópicos de imagens que não atendam o requisito acima.
- i) Somente serão aceitas imagens oriundas do sensor orbital informado pela CONTRATADA em sua Proposta Técnica. A CONTRATADA pode, mediante autorização prévia da CONTRATANTE, fornecer imagens de um sensor orbital com características superiores àquele informado na Proposta Técnica, desde que atendam todas as especificações previstas neste Termo;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- j) Deverá ser apresentado preliminarmente pela CONTRATADA, a fim de pré-aprovação pela CONTRATANTE, para cada cena, a descrição contendo informações sobre a data de aquisição da imagem, porcentagem de cobertura de nuvens e sombra e uma amostra de composição colorida (RGB) das bandas multiespectrais, em versão reduzida, impressa e digital (*quick look*), que servirá como documento para verificação da qualidade visual e certificação quanto ao cumprimento dos requisitos determinados.

#### 4.2.3. Imagens-Índice

As Imagens Digitais de Alta Resolução Espacial (item 4.2.2) deverão vir acompanhadas da IMAGEM-ÍNDICE, referente ao imageamento realizado, a qual deverá possuir as seguintes características:

- a) A Imagem-Índice deverá ser fornecida nos seguintes formatos de dados:
- i. Arquivo digital matricial georreferenciado, no formato GeoTIFF, com qualidade compatível para impressão em traçadores gráficos tipo plotter;
  - ii. Formato impresso em 04 (quatro) cópias em papel fotográfico tamanho A0, recoberto por laminação em plástico, para evitar que seja danificado por manipulações, contendo o mosaico e a identificação das cenas ou quadros para cada faixa de imageamento.
- b) Nível de Processamento: deverá ser disponibilizada com correção radiométrica e geométrica, sem fusão, contendo o mosaico das cenas ou quadros para cada faixa de imageamento e com processamento de reamostragem de pixel das bandas multiespectrais RGB originais;
- c) Tipo de representação espacial: matricial multiespectral, representando um conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz, e vetorial representando regiões do espaço geográfico.
- d) Resolução espacial nominal: o Elemento de Resolução no Terreno (ERT) deverá ser igual 5 m;
- e) Extensão geográfica: formado por mosaico das imagens originais que recobrem toda a extensão geográfica da área do projeto, que compreende a Região Funcional de Planejamento 1 do Estado do Rio Grande do Sul (RF-1).
- f) Bandas espectrais: serão formadas pelas bandas multiespectrais RGB das imagens originais, onde:
- i. No caso do Imageamento Aerotransportado, apresentar de maneira justaposta todas as imagens aéreas em composição colorida (RGB), dentro de suas respectivas faixas de voo, as quais, por sua vez, deverão estar apresentadas dentro de seu respectivo bloco de imageamento; e



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- ii. No caso do Imageamento Orbital, apresentar de maneira justaposta todas as cenas em composição colorida (RGB) dentro de suas respectivas órbitas/ponto, as quais, por sua vez, deverão estar apresentadas dentro de seu respectivo bloco de imageamento;
- g) Resolução radiométrica: as imagens digitais deverão ter, no mínimo, 8 bits por pixel (256 níveis de cinza) de resolução radiométrica para cada banda espectral.
- h) Sistema de referência planimétrico: conforme descrito no item 4.1.3;
- i) Qualidade dos Dados: a imagem-índice, quanto à acurácia posicional, consistência lógica das informações, deverá atender aos seguintes elementos de qualidade:
  - i. Apresentar todos os elementos descritos no item 4.2.2.1 alínea “I”;
  - ii. Acurácia posicional planimétrica (Erro-Padrão) melhor do que 17 metros;
  - iii. Consistência radiométrica do mosaico dos quadros ou cenas: homogeneidade mínima das imagens.
- j) A imagem-índice, quanto à completude das informações, deverá conter os seguintes elementos:
  - i. Imagens aéreas ou cenas conforme descrito na letra “f” acima e colocadas como “pano de fundo”;
  - ii. Bloco de imageamento enquadrado por coordenadas geográficas e plano-retangulares por meio de cruzetas nos quatro cantos de cada quadrícula;
  - iii. Representação dos pontos de apoio de campo, se for o caso;
  - iv. Legendas individuais de cada quadro ou cena;
  - v. Legendas indicativas dos números das faixas (ou das órbitas/ponto);
  - vi. Legendas indicativas dos principais topônimos (cursos d’água, rodovias, cidades e localidades importantes);
  - vii. Escala nominal dos quadros (ou cenas);
  - viii. Escala nominal da “Imagem-Índice”;
  - ix. Indicação do norte geográfico;
  - x. Período da aquisição dos quadros (ou cenas);
  - xi. Nome do projeto: IEDE-RS-RF1;
  - xii. O nome da CONTRATADA; e
  - xiii. O nome do CONTRATANTE.
- k) Metadados: A imagem-índice deverá ser acompanhada por um arquivo contendo o respectivo perfil de metadados, disponibilizado no formato XML,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

cujo modelo será disponibilizado pela CONTRATANTE, contendo informações referentes à identificação, características técnicas e qualidade deste produto, com base nos conceitos descritos na ET-PCDG, 2ª edição, da DSG.

- l) Nomenclatura: conforme o Mapa Índice (MI) na escala 1:100.000 previsto pelo Sistema Cartográfico Nacional (SCN) para a articulação do mapeamento sistemático (ex: Imagem\_Índice\_MI 2953);

#### 4.2.4. Dados da Fototriangulação das Imagens

A CONTRATADA deverá realizar a fototriangulação das imagens digitais de alta resolução espacial especificadas neste Termo, de acordo com as seguintes especificações:

- a) A fototriangulação deve ser realizada por lote de produção, conforme Tabela 1, exceto se autorizado previamente pela CONTRATANTE ser realizada de outra forma;
- b) Deve ser considerada a altitude ortométrica dos parâmetros das imagens e dos pontos de controle terrestre;
- c) A altitude ortométrica deve ser calculada utilizando o modelo geoidal MAPGEO2015;
- d) A fototriangulação deverá ser realizada de forma que as imagens não deverão estar transladadas com uma distância geoidal média de um bloco para transformá-lo de altura elipsoidal para altitude ortométrica;
- e) Nas imagens aéreas de quadro a quadro será determinado, antes da fototriangulação, a Altitude Ortométrica de cada ponto principal (z) bem como os pontos de controle terrestre;
- f) Não será utilizada uma distância geoidal média para realizar a fototriangulação, sendo utilizadas as altitudes ortométricas de cada ponto de controle terrestre.

##### 4.2.4.1. Imagens Aéreas

No caso de imagens aéreas (4.2.2.1) a CONTRATADA deverá fornecer:

- a) Um arquivo no formato CSV contendo para cada imagem os seguintes dados: identificador, as coordenadas x, y e z e ângulos de atitude (*kappa*, *phi* e *omega*) dos pontos principais após feitos todos os ajustes da fototriangulação. Serão entregues dois arquivos com estes dados, um imediatamente após o voo e outro após a fototriangulação;
- b) Arquivo CSV da fototriangulação com: identificador, E, N e H de todos os pontos de controle terrestre e *Tie Points* com a identificação de todas as



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

imagens que eles são homólogos bem como a localização destes pontos em linhas e colunas em cada imagem;

- c) Relatório do ajuste e precisões alcançadas na fototriangulação contendo os dados de todos os *Tie Points* e dos pontos de controle terrestre no ajuste do bloco;
- d) Um gráfico de fototriangulação que deverá conter a articulação de todas as imagens e a localização dos pontos de controle terrestre utilizados.

As imagens digitais fototrianguladas deverão apresentar no mínimo 90% (noventa por cento) dos detalhes e feições, com erros em suas posições planimétrica e altimétrica iguais ou inferiores a 1 (um) metro.

A CONTRATADA deverá utilizar pontos de controle terrestre no processo de fototriangulação para garantir que o critério descrito na alínea acima seja atendido. Neste caso devem ser fornecidos:

- a) Os arquivos brutos dos pontos de controle terrestre levantados no formato RINEX. Os arquivos RINEX deverão conter internamente as informações de número de série, tipo e a altura da antena e nome do receptor com o seu número de série;
- b) As monografias dos pontos de controle terrestre conforme o modelo especificado no ANEXO B deste Termo;
- c) Um arquivo CSV com todos os pontos de controle terrestre com as seguintes colunas: Identificação do Ponto, Coordenada Norte, Coordenada Leste, Altura Elipsoidal e Altitude Ortométrica; e
- d) Os relatórios de processamento dos pontos de controle terrestre. Os relatórios de processamento GNSS deverão apresentar: hora de início e término do rastreamento, PDOP, altura da antena, modelo de antena, método de medição da altura da antena, solução das ambiguidades, matriz de covariância, Coordenadas Geográficas e UTM, Fuso, RMS, Precisão, fator de escala, convergência meridiana, etc.

#### 4.2.4.2. *Imagens Orbitais*

No caso de imagens orbitais a CONTRATADA deverá fornecer:

- a) Um arquivo RPC criado a partir da fototriangulação de cada imagem orbital;
- b) Arquivo CSV resultado da fototriangulação com: identificador, E, N e H de todos os pontos de controle terrestre e *Tie Points* com a identificação de todas as imagens que eles são homólogos bem como a localização destes pontos em linhas e colunas de cada imagem;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- c) Relatório do ajuste e precisões alcançadas na fototriangulação contendo os dados de todos os pontos de controle terrestre no ajuste do bloco;
- d) Um gráfico de fototriangulação que deverá conter a articulação de todas as imagens e a localização dos pontos de controle terrestre utilizados; e
- e) As imagens digitais fototrianguladas deverão apresentar no mínimo 90% (noventa por cento) dos detalhes e feições, bem definidos em sua representação, com erros em suas posições planimétrica e altimétrica iguais ou inferiores a 1 (um) metro.

Fica facultado à CONTRATADA utilizar pontos de controle terrestre no processo de fototriangulação para garantir que o critério descrito na alínea acima seja atendido. Neste caso devem ser fornecidos:

- a) Os arquivos brutos de dos pontos de controle terrestre levantados no formato RINEX. Os arquivos RINEX deverão conter internamente as informações de número de série, tipo e a altura da antena e nome do receptor com o seu número de série.
- b) As monografias dos pontos de controle terrestre conforme o modelo especificado no ANEXO B deste Termo.
- c) Um arquivo CSV com todos os pontos de controle terrestre com as seguintes colunas: Identificação do Ponto, Coordenada Norte, Coordenada Leste, Altura Elipsoidal e Altitude Ortométrica;
- d) Os relatórios de processamento dos pontos de controle terrestre. Os relatórios de processamento GNSS deverão apresentar: hora de início e término do rastreamento, PDOP, altura da antena, modelo de antena, método de medição da altura da antena, solução das ambiguidades, matriz de covariância, Coordenadas Geográficas e UTM's, Fuso, RMS, Precisão, fator de escala, convergência meridiana, etc.

#### 4.2.5. Feições Vetoriais

##### 4.2.5.1. Especificações Gerais

As FEIÇÕES VETORIAIS DE HIDROGRAFIA e ALTIMETRIA entregues pela CONTRATADA devem obedecer as seguintes especificações gerais:

- a) Formato de Fornecimento: as feições vetoriais de hidrografia serão fornecidas em arquivo vetorial no formato SHAPEFILE e suas extensões (\*.shp, \*.dbf, \*.shx, \*.sbn);



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- b) Nomenclatura: conforme o Mapa Índice (MI) previsto pelo Sistema Cartográfico Nacional (SCN) para a articulação do mapeamento sistemático (ex: *feição\_MI2953-4-SE*, onde *feição* = {Hidrografia, Altimetria});
- c) Tipo de representação espacial: vetorial;
- d) Extensão geográfica: conforme descrito na letra “b” do item 4.1.6;
- e) Sistema de referência planimétrico: conforme descrito no item 4.1.3;
- f) Sistema de referência altimétrico: conforme descrito no item 4.1.4;
- g) Qualidade dos Dados: as feições vetoriais de hidrografia e altimetria, quanto à acurácia posicional, completude e consistência topológica das informações, atenderão aos seguintes elementos de qualidade:
  - i. Acurácia posicional planimétrica (Erro-Padrão) igual ou menor a 4,25m; e
  - ii. Acurácia posicional altimétrica (Erro-Padrão) igual ou menor a 1,67 m.
  - iii. Omissão de Instâncias de classes de objetos da Hidrografia e Altimetria: o número de feições omitidas será de 0%;
  - iv. Omissão nos valores dos atributos das instâncias de classes de objetos da Hidrografia e Altimetria: o número de atributos omitidos será de 0%;
  - v. Consistência topológica, das classes de objeto, domínios alfanuméricos dos atributos: de acordo com o modelo conceitual da ET-EDGV;

#### 4.2.5.2. *Hidrografia*

A CONTRATADA deve realizar a aquisição vetorial das feições de hidrografia de acordo com as seguintes classes de objetos geográficos previstos na ET-EDGV: Trecho\_Drenagem, Trecho\_Massa\_Dagua, Massa\_Dagua, Barragem, Queda\_Dagua, Corredeira e Ilha.

A aquisição das feições de hidrografia deve ser realizada por meio de restituição estereofotogramétrica, sobre os modelos orientados construídos a partir do imageamento digital de alta resolução espacial especificado neste Termo, dando origem a dados vetoriais tridimensionais.

As feições de hidrografia deverão ser adquiridas de acordo com as especificações previstas na ET-ADGV e no ANEXO A deste Termo, o qual define requisitos adicionais para aquisição das feições vetoriais.

Os traçados das feições de hidrografia deverão representar fidedignamente o terreno e estar posicionados de acordo com as informações contidas no imageamento digital de alta resolução espacial. Não serão aceitos traçados que não estejam



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

coerentes geometricamente com a realidade presente no terreno e representada nas imagens.

Os traçados das feições deverão estar completos, suavizados e atender os padrões de qualidade apresentados na Tabela 2, sendo que a componente altimétrica dos vetores de hidrografia deve atender os padrões de qualidade relativos a pontos cotados.

A consistência topológica dos traçados das feições de hidrografia deverá seguir o previsto na ET-ADGV e no ANEXO A deste Termo.

#### 4.2.5.3. *Altimetria*

A CONTRATADA deve realizar a aquisição vetorial das feições de altimetria de acordo com as seguintes classes previstas na ET-EDGV: Curva\_Nível e Ponto\_Cotado\_Altimetrico.

Características do produto entregue: a CONTRATADA deverá fornecer a altimetria (Classes: Curva\_Nível e Ponto\_Cotado\_Altimétrico da ET-EDGV) completas e suavizadas, com os atributos preenchidos e consistentes topologicamente, de acordo com as especificações do ANEXO A;

As feições de altimetria deverão ser adquiridas de acordo com as especificações previstas na ET-ADGV e no ANEXO A deste Termo, o qual define requisitos adicionais para aquisição das feições vetoriais, e fornecer os vetores completos e suavizados, com os atributos preenchidos e consistentes topologicamente.

Os traçados das feições do relevo deverão representar fidedignamente o terreno e estar posicionados de acordo com as informações contidas no imageamento digital de alta resolução espacial descrito neste Termo. Não serão aceitos traçados que não estejam coerentes geometricamente com a realidade presente no terreno e representada nas imagens.

A CONTRATADA poderá obter as curvas de nível e pontos cotados por restituição estereoscópica ou por interpolação baseada nos MDT especificados no item 4.2.6 deste Termo.

As curvas de nível deverão ser entregues com equidistância de 10,00 m. Nas áreas determinadas pela CONTRATANTE a CONTRATADA deverá adensar as curvas, com metade da equidistância prevista, de modo a facilitar o entendimento do relevo.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

Curvas de nível em áreas rurais com vegetação densa: para regiões rurais com vegetação densa comprovada, será aceito que as curvas de nível sejam geradas a partir da modelagem definida pela copa das árvores, e reduzidas ao terreno pela subtração da altura média das árvores (curvas de forma), mediante autorização da CONTRATANTE.

#### 4.2.6. Modelos Digitais de Elevação

A CONTRATADA deverá fornecer 02 (dois) tipos de MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO, oriundos do processamento fotogramétrico realizado para área de interesse descrita neste Termo:

- a) Modelos Digitais de Superfície (MDS); e
- b) Modelos Digitais do Terreno (MDT).

Os MDE deverão atender as seguintes especificações técnicas:

- a) Estrutura de dados: grade regular;
- b) Formato de Fornecimento: os MDE serão fornecidos no formato digital GeoTIFF;
- c) Metadados: os MDE serão acompanhadas por um arquivo contendo o respectivo perfil de metadados, disponibilizado no formato XML, cujo modelo será disponibilizado pela CONTRATANTE, contendo informações referentes à identificação, características técnicas e qualidade deste produto, com base nos conceitos descritos na ET-PCDG, 2ª edição, da DSG.
- d) Nomenclatura: conforme o Mapa Índice (MI) previsto pelo Sistema Cartográfico Nacional (SCN) para a articulação do mapeamento sistemático (ex: *MDE\_MI 2953-4-SE*, onde *MDE* = {MDS, MDT});
- e) Tipo de representação espacial: matricial, representando um conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz representando regiões do espaço geográfico, seguindo o enquadramento das Cartas Gerais do SCN e restrito à escala de 1:25.000;
- f) Resolução espacial nominal: o Elemento de Resolução no Terreno (ERT) será menor ou igual a 2,5 m;
- g) Extensão geográfica: conforme descrito na letra “c” do item 4.1.6;
- h) Bandas espectrais: os MDE serão disponibilizados em uma única banda;
- i) Resolução radiométrica: os MDE deverão ter, no mínimo, resolução radiométrica igual a 32 bits por pixel para valores altimétricos com ponto flutuante;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- j) Sistema de referência planimétrico: conforme descrito no item 4.1.3;
- k) Sistema de referência altimétrico: conforme descrito no item 4.1.4;
- h) Qualidade dos Dados: os MDE, quanto à acurácia posicional, completude e consistência lógica das informações, atenderão aos seguintes elementos de qualidade:
  - i. Acurácia posicional planimétrica (Erro-Padrão) igual ou menor a 4,25m; e
  - ii. Acurácia posicional altimétrica (Erro-Padrão) igual ou menor a 1,67 m.
  - iii. Presença de Distorções ou Falhas: a área máxima recoberta pelo somatório destas deficiências será de 0%. Os MDE devem estar isentos de ruídos, pixels, linhas ou colunas com radiometria inadequadas, devido a falhas na aquisição ou no processamento, e devem ser processadas de forma que as variações altimétricas do terreno, discerníveis na escala de mapeamento, sejam claramente visíveis, segundo os critérios da CONTRATANTE;
  - iv. Consistência com as feições do terreno: garantir a perfeita identificação e registro com as feições geográficas, em especial as hidrográficas, para representar fidedignamente o terreno, de acordo com as informações contidas no imageamento digital de alta resolução espacial. Não serão aceitos MDE que não estejam coerentes geometricamente com a realidade presente no terreno e representada nas imagens; e
  - iv. Omissão de feições do Relevo: o número de feições omitidas será de 0%, podendo esse valor ser flexibilizado, mediante solicitação formal e fundamentada da CONTRATADA e autorização expressa da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deve fornecer todos os insumos e produtos intermediários utilizados no processo de geração dos MDE como imagens aéreas ou orbitais, máscaras de edição, linhas de quebra, dados auxiliares e outros.

Não há restrição quanto a técnica de geração dos MDE, porém as linhas de quebra previstas no ANEXO A deste Termo, devem ser obrigatoriamente utilizadas no processo de geração dos MDE.

As linhas de quebra utilizadas na geração dos MDE devem ser fornecidas por meio de um arquivo digital vetorial no formato SHAPEFILE e suas extensões (\*.shp, \*.dbf, \*.shx, \*.sbn), de acordo com as especificações descritas no ANEXO A deste termo.

A CONTRATADA deverá complementar a edição dos MDT com processos manuais nos locais onde automaticamente não é possível reduzir a altitude ao nível do solo com qualidade compatível com a escala 1:25.000.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

A CONTRATADA deverá também informar no relatório técnico parcial descrito neste Termo, todos os procedimentos, métodos e parâmetros utilizados em todas as etapas do processo de geração dos MDE.

#### 4.2.7. Ortoimagens Digitais Coloridas

As ORTOIMAGENS DIGITAIS COLORIDAS de alta resolução espacial, oriundas do processamento fotogramétrico realizado pela CONTRATADA deverão atender as seguintes especificações técnicas:

- a) Formato de Fornecimento: as ortofotografias serão fornecidas no formato digital GeoTIFF;
- b) Nível de Processamento: as ortofotografias coloridas serão disponibilizadas em formato digital, com correção radiométrica e geométrica, fusão das bandas pancromática e multiespectrais RGB e processamento de amostragem de pixel, atendendo o tratamento dos parâmetros a seguir relacionados:
  - i. Geração das ortofotografias: As ortofotografias deverão ser geradas pelo processo de ortorretificação das imagens digitais originais e com base nos Modelos Digitais do Terreno (MDT) descritos neste Termo, usando-se o método de retificação diferencial e amostragem bilinear;
  - ii. Regiões de emendas: Nas emendas das ortofotografias adjacentes deverá ser feito o tratamento da imagem quanto ao ajuste radiométrico (luminosidade, contraste e tonalidade) para evitar a descontinuidade das imagens. Não serão aceitas diferenças na ligação que sejam perceptíveis visualmente nem erros de descontinuidade de feições representadas na imagem;
  - iii. Ortorretificação das bandas e fusão de dados: Todas as bandas (multiespectrais e pancromática) devem ser ortorretificadas, e, após este processo, serem submetidas ao processo de fusão de dados entre as bandas multiespectrais e pancromática;
  - iv. Ajuste de tonalidade: correção das tonalidades das feições do terreno para correta identificação e interpretação visual;
  - v. Ajuste de contraste e brilho: correção para melhorar a visualização das imagens e garantir que não haja perda de informação espectral (“*overflow*”);
  - vi. Homogeneização de imagens: correção e ajuste de histograma entre imagens para possibilitar a minimização do efeito de transição de imagens adjacentes obtidas com geometrias de aquisição diferentes;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

- vii. Ajuste radiométrico: correção de descontinuidades entre cenas ou imagens adjacentes devido a condições de luminosidade distintas, de modo a garantir a homogeneidade radiométrica total no mosaico das imagens ou cenas;
- viii. Correção de desnível acentuado: correção de deslocamentos residuais devido ao relevo e geração de ortoimagens.
- c) Metadados: as ortoimagens serão acompanhadas por um arquivo contendo o respectivo perfil de metadados, disponibilizado no formato XML, cujo modelo será disponibilizado pela CONTRATANTE, contendo informações referentes à identificação, características técnicas e qualidade deste produto, com base nos conceitos descritos na ET-PCDG, 2ª edição, da DSG. O conjunto de caracteres adotado é o UTF-8;
- d) Nomenclatura: conforme o Mapa Índice (MI) previsto pelo Sistema Cartográfico Nacional (SCN) para a articulação do mapeamento sistemático (ex: Ortoimagem\_MI 2953-4-SE);
- e) Tipo de representação espacial: matricial multiespectral, representando um conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz representando regiões do espaço geográfico, seguindo o enquadramento das Cartas Gerais do SCN e restrito à escala de 1:25.000;
- f) Resolução espacial nominal: o Elemento de Resolução no Terreno (ERT) será menor ou igual a 50 (cinquenta) cm;
- g) Extensão geográfica: conforme descrito na letra “c” do item 4.1.6;
- h) Bandas espectrais: as ortoimagens abrangerão as bandas do Espectro Eletromagnético referentes à luz na faixa do visível (pancromática, R, G, B) e NIR;
- i) Resolução radiométrica: as imagens digitais deverão ter, no mínimo, 8 bits por pixel (256 níveis de cinza) de resolução radiométrica para cada banda espectral;
- j) Sistema de referência planimétrico: conforme descrito no item 4.1.3;
- k) Qualidade dos Dados: as ortoimagens digitais, quanto à acurácia posicional, completude e consistência lógica das informações, atenderão aos seguintes elementos de qualidade:
  - i. Deverão atender todos os elementos descritos na alínea “l” do item 4.2.2.1 e na alínea “b” descrita acima;
  - ii. Acurácia posicional planimétrica (Erro-Padrão) igual ou menor a 4,25 m; e



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

No caso do Imageamento Orbital, somente poderão ser usadas na geração de ortoimagens das áreas de interesse do projeto as cenas que forem aprovadas pela CONTRATANTE, a qual emitirá parecer técnico da análise realizada sobre as imagens orbitais contendo os motivos do aceite ou rejeição das mesmas.

#### 4.2.8. Relatório Técnico Parcial

A CONTRATADA deverá apresentar um Relatório Técnico Parcial por ocasião do fornecimento do imageamento digital de alta resolução espacial e de cada um dos 5 (cinco) lotes de produção descritos no item 4.1.2 deste Termo.

Os Relatórios Técnicos Parciais deverão seguir o modelo previsto no plano de trabalho entregue pela CONTRATADA (item 4.2.1) e conter todas as informações relativas a sua execução, abordando obrigatoriamente os seguintes itens:

- a) Cronograma físico das etapas realizadas;
- b) Descrição dos processos de aquisição e geração de dados;
- c) Metodologias utilizadas;
- d) Equipamentos e softwares empregados;
- e) Arquivos utilizados nas etapas;
- f) Relação de pessoal empregado;
- g) Quadro das quantidades e valores resultantes dos trabalhos executados;
- h) Produtos gerados;
- i) Controle de qualidade dos produtos gerados; e
- j) Resultados Obtidos.

#### 4.2.9. Relatório Técnico Final

A CONTRATADA deverá apresentar um Relatório Técnico Final por ocasião da conclusão do serviço e entrega de todos os produtos previstos neste termo.

O relatório técnico final deverá seguir o modelo previsto no plano de trabalho entregue pela CONTRATADA (item 4.2.1) e conter todas as informações relativas a sua execução e apresentar os mesmos itens obrigatórios previstos para os Relatórios Técnicos Parciais (item 4.2.8).



## 5. PRODUTOS, ESTIMATIVA DE PRAZOS E PORCENTAGENS DO VALOR DO CONTRATO

A CONTRATADA deverá realizar a entrega dos produtos descritos no item 4.2 deste Termo, por meio de 9 (nove) conjuntos de produtos.

A Tabela 5 apresenta a descrição dos produtos que compõe cada conjunto, os lotes de produção aos quais se referem, os prazos para o seu fornecimento e a porcentagem do valor total do contrato que representam para fins de pagamento da CONTRATADA.

**Tabela 5 – Definição dos conjuntos de produtos, prazos de fornecimento e percentuais do contrato**

Produto	Descrição	Prazo <sup>1</sup>	Valor do Contrato (%)
1	Plano de trabalho, conforme descrito no item 4.2.1 - Escopo.	7	5
2	Imageamento digital de alta resolução espacial e Relatório Técnico Parcial, conforme descrito nos itens 4.2.2 e 4.2.8.	75	40
3	Imagens-Índice conforme descrito no item 4.2.3 - Escopo.	75	5
4	Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 1, descrito no item 4.1.2.	135	8
5	Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 2, descrito no item 4.1.2.	195	8
6	Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 3, descrito no item 4.1.2.	255	8
7	Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 4, descrito no item 4.1.2.	315	8
8	Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 5, descrito no item 4.1.2.	375	8



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

9	Relatório Técnico Final, conforme descrito no item 4.2.9.	385	10
---	---	-----	----

<sup>1</sup> Dias corridos, a contar da ordem de início.

Os produtos listados na Tabela 5, bem como por todos os dados auxiliares (insumos, arquivos, informações e documentos) de cada produto componente, conforme especificados no item 4.2 deste Termo.

Os lotes de produção aos quais a Tabela 5 faz referência são aqueles definidos no item 4.1.2 por meio Tabela 1 deste Termo.

Quando algum dos prazos de fornecimento previstos na Tabela 5 cair em dia não útil, o prazo será postergado para próximo dia útil.

O pagamento relativo a cada conjunto será realizado somente depois que todos os seus produtos componentes forem recebidos definitivamente.

Os pagamentos à CONTRATADA foram estimados para cada conjunto entregue, conforme porcentagens previstas na Tabela 5.

## 6. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

A entrega dos produtos por parte da CONTRATADA deverá obedecer às seguintes condições:

- a) Os arquivos digitais referentes aos produtos que compõe cada conjunto deverão ser entregues nos formatos especificados neste Termo, em 2 (duas) cópias gravadas em meios físicos distintos (Hard Disk – HD), a serem custeados pela CONTRATADA e que serão de propriedade da CONTRATANTE após o recebimento definitivo dos produtos;
- b) Todos os documentos em meio físico deverão ser entregues em 02 (duas) vias originais assinadas pelos respectivos responsáveis técnicos; e
- c) A imagem-índice deverá ser entregue em 04 (quatro) vias, conforme especificado no item 4.2.3 deste Termo.

Os conjuntos de produtos serão recebidos provisoriamente pela CONTRATANTE, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes neste Termo.

Os produtos poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos no prazo fixado no contrato, às custas da CONTRATADA.

Os produtos serão recebidos definitivamente, após a verificação da qualidade, com a consequente aceitação mediante termo circunstanciado.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

## 7. PRAZO DE EXECUÇÃO

O contrato terá treze meses de execução.

Produtos	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 - Plano de trabalho, conforme descrito no item 4.2.1.	■												
2 - Imageamento digital de alta resolução espacial e Relatório Técnico Parcial, conforme descrito nos itens 4.2.2 e 4.2.8.	■	■	■										
3 - Imagens-Índice conforme descrito no item 4.2.3- Escopo.			■										
4 - Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 1, descrito no item 4.1.2.				■	■								
5 - Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 2, descrito no item 4.1.2.						■	■						
6 - Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 3, descrito no item 4.1.2.								■	■				
7 - Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 4, descrito no item 4.1.2.										■	■		
8 - Produtos cartográficos e Relatório Técnico Parcial descritos nos itens de 4.2.4 a 4.2.8. relativos ao Lote 5, descrito no item 4.1.2.												■	■
9 - Relatório Técnico Final, conforme descrito no item 4.2.9.													■

## 8. ESPECIFICAÇÃO DA EQUIPE CHAVE

A equipe chave da empresa deverá ser composta pelos seguintes profissionais, com no mínimo as formações e experiências especificadas a seguir:

- Responsável Técnico Geral: Engenheiro cartógrafo, Engenheiro agrimensor, Engenheiro de geodésia e topografia, ou Geógrafo com experiência profissional comprovada, como responsável técnico geral, coordenador geral ou gerente de projeto, nos últimos dez anos, em serviços de elaboração de produtos geoespaciais destinados a geração de bases cartográficas na escala 1:25.000 ou maior.
- Responsável de Fotogrametria e Imagens Digitais: Engenheiro cartógrafo, Engenheiro agrimensor, Engenheiro de geodésia e topografia, ou Geógrafo com experiência profissional comprovada, nos últimos dez anos, em serviços de fototriangulação de imagens digitais de alta resolução.
- Responsável técnico da geração MDE e Ortoimagens: Engenheiro cartógrafo, Engenheiro agrimensor, Engenheiro de geodésia e topografia, ou Geógrafo com experiência profissional comprovada, nos últimos dez anos, em serviços de geração e edição de MDE, utilizando linhas de quebra adquiridas por meio de restituição estereofotogramétrica, e geração de ortimagens coloridas.
- Responsável técnico de Aquisição de Feições Vetoriais: Engenheiro cartógrafo, Engenheiro agrimensor, Engenheiro de geodésia e topografia, ou Geógrafo com



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

experiência profissional comprovada, nos últimos dez anos, em serviços de aquisição de feições vetoriais de altimetria, a partir de MDT, e aquisição de feições vetoriais de hidrografia, por meio de restituição estereofotogramétrica.

- e) Responsável técnico de controle de qualidade: Engenheiro cartógrafo, Engenheiro agrimensor, Engenheiro de geodésia e topografia, ou Geógrafo com experiência profissional comprovada, nos últimos dez anos, no controle de qualidade de serviços de elaboração de produtos geoespaciais destinados a geração de bases cartográficas na escala 1:25.000 ou maior.

## **9. EQUIPE DE APOIO SUGERIDA**

Sugere-se que a equipe de apoio responsável por executar as tarefas relativas às atividades de restituição de feições de hidrografia, pontos cotados e curvas de nível e geração de MDE e ortoimagens, tenha capacitação e experiência para:

- executar e representar levantamentos topográficos e geodésicos utilizando métodos, softwares e equipamentos adequados;
- executar atividades que envolvam aerotriangulação, obtenção do MDE e processos de ortorretificação;
- aplicar metodologia para restituição de dados;
- fazer uso de ferramentas computacionais que permitem o processamento, armazenamento e análise de dados espaciais (softwares de Sistemas de Informação Geográfica e de Processamento Digital de Imagens);
- aplicar normas do desenho técnico para a representação de dados resultantes de levantamentos topográficos e geodésicos;
- efetuar a extração de dados vetoriais a partir de imagens digitais, conforme preconiza a Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV);
- aplicar a Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV);
- gerar metadados a partir do Perfil Nacional de Metadados Geoespaciais.

## **10. DESPESAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS**

Todas as despesas para a elaboração dos produtos serão de inteira responsabilidade da contratada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

## **11. GESTÃO DO CONTRATO**

A CONTRATANTE deverá sediar em suas dependências, antes do início da elaboração dos produtos, uma reunião de orientação técnica, na qual os membros de uma equipe designada pela CONTRATANTE e os responsáveis técnicos da equipe principal da CONTRATADA acertarão os detalhes técnicos atinentes ao planejamento e à execução dos serviços. A duração da reunião será definida pela CONTRATANTE e será de no máximo 05 (cinco) dias.

O representante da empresa CONTRATADA deverá participar de reuniões com a equipe técnica responsável pela gestão do contrato, na SPGG, quando houver necessidade de esclarecimentos e prestação de informações.

As atividades que requeiram a presença de servidores ou a consulta a documentos que não sejam passíveis de cópia ou de retirada física deverão: (1) ser realizadas na sede (Centro Administrativo Fernando Ferrari – CAFF, Av. Borges de Medeiros, número 1501, 20º andar) ou no local definido pelo representante da SPGG; (2) em horário de expediente (8h30min-12h e 13h30min-18h); e (3) em idioma nacional (português).